

# Desarrollo e Implementación de Sistema de Información Última Milla

Presentado Por:

Hector Mauricio Jaimes Perdomo

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Bogotá DC

2016

# Desarrollo e Implementación de Sistema de Información Última Milla

Presentado por:

Hector Mauricio Jaimes Perdomo

201129347601

Proyecto de Grado Para Optar el Título de Ingeniero de Sistemas

Ing. Augusto José Ángel Moreno

Director

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Bogotá DC

2016

## Contenido

Resumen.....	6
Palabras clave .....	6
abstract.....	7
key words .....	7
Glosario .....	8
1. Introducción.....	15
2. Planteamiento Del Problema.....	16
3. Justificación.....	17
4. Alcances Y Limitaciones Del Proyecto .....	18
Alcances.....	18
Limitaciones.....	18
5. Objetivos.....	19
5.2 General .....	19
5.3 Específicos .....	19
6. Marco Teórico .....	20
7. Ingeniería del proyecto.....	22
7.2 Descripción de la situación actual .....	22
7.3 Requerimientos de la información .....	23
7.4 Descripción del software Desarrollo .....	24
7.5 Descripción del software documentación .....	26
7.6 Modelamiento del sistema .....	27
7.7 Descripción Del Sistema.....	29
8. Evaluación Económica Del Proyecto .....	30
8.2 Riesgo En Fase De Análisis .....	30
8.3 Riesgo En Fase De Diseño .....	31
8.4 Riesgo En Fase De Codificación .....	31
8.5 Riesgo En Fase De Pruebas .....	32
8.6 Riesgo En Fase De Implementación Y Paso A Producción .....	33

8.7	Riesgo En Fase De Mantenimiento.....	33
9.	Presupuesto Detallado .....	35
9.2	Costo De Infraestructura.....	35
9.3	Costo Total Del Proyecto .....	35
	Descripción .....	35
	Costo Total.....	35
10.	Beneficio de Implementación .....	36
10.2	operación .....	36
10.3	Gestión.....	36
10.4	Estratégicos .....	37
10.5	De Infraestructura .....	37
10.6	De IT.....	38
11.	Cronograma .....	39
	.....	39
12.	Recomendaciones .....	40
13.	Conclusiones .....	41
14.	Bibliografía .....	42
15.	Anexos .....	43
	Anexo Costos .....	43
	Anexo Casos De Uso.....	48
	Anexo Diagramas De Secuencia.....	56
	Anexo Diagrama Actividades .....	60

### **Contenido Tablas**

Tabla.Costo1 .....	34
Tabla.Costo2.....	35

### **Contenido Figuras**

Fig.PortadaUltimaMilla.....	25
Fig.Modeladobasededatos.....	27
Fig. Modeladodiagramadeflujo.....	28

## **RESUMEN**

El proyecto se basa en la inadecuada forma que se tiene para llevar gestión y control en el área de operaciones y bodega de la empresa Colvatel SA ESP en conjunto con ETB, teniendo esto en cuenta se presenta la necesidad de tener un mejor control del papeleo y la gestión que se realiza en cada una de estas áreas.

Para solucionar este problema se define por parte de ETB generar un sistema de información por el área de sistemas de Colvatel que pueda llevar el control de cada una de las gestiones y su calidad, además de tener una forma ordenada y centralizada de manejar la documentación y registros fotográficos que se realizan en cada una de las gestiones, esto por parte del área de operaciones. El área de bodega presenta una dificultad similar en donde generan las actas de entrega y recepción de materiales y herramienta de una forma ineficaz ya que se realiza de forma manual y no se tiene una forma ordenada de llevar el inventario del nuevo material para el contrato de Última Milla, por lo que se reflejan muchas inconsistencias en el inventario lo cual es pérdida monetaria para Colvatel.

## **PALABRAS CLAVE**

Última milla, Aplicación, Requerimiento, Modelo relacional, SQL, NoSQL, Alistamiento, Aprovisionamiento, Aseguramiento, Infraestructura, IT, Servidor, Cloud, Reporte, Programación, Fibra Óptica, Escalabilidad, Portabilidad.

## **ABSTRACT**

The project is based on the inefficiency that has in the area of Operations and Storage Company Colvatel SA ESP in conjunction with ETB, taking into account the need to have the best control of paperwork and management is presented. What is done in each of these areas.

To solve this problem is defined by ETB to generate an Information System for the area of systems that can carry out Colvatel control of each of the steps and quality, in addition to having an orderly and centralized way to handle photographic documentation and records that are made in each of the steps, this part of the area of operations. The warehouse area presents a similar difficulty where generate the Proceedings of Delivery and Receipt of Materials and Tools in an ineffective way as it is done manually. There is no orderly way to bring the inventory of new material for the contract Last Mile, so it reflects the many inconsistencies in the inventory which is a monetary loss to Colvatel.

## **KEY WORDS**

Last mile , Application, Requirements , relational model , SQL , NoSQL , Enrollment , Procurement, Assurance , Infrastructure , IT , Server, Cloud , Report , Programming , Fiber Optics, scalability , portability.

## **GLOSARIO**

### **Aplicación Web**

Es aquella herramienta que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales

### **Browser**

Es un software, aplicación o programa que permite el acceso a la Web, interpretando la información de distintos tipos de archivos y sitios web para que estos puedan ser visualizados.

La funcionalidad básica de un navegador web es permitir la visualización de documentos de texto, posiblemente con recursos multimedia incrustados. Además, permite visitar páginas web y hacer actividades en ella, es decir, enlazar un sitio con otro, imprimir, enviar y recibir correo, entre otras funcionalidades más.

### **C#**

Es un lenguaje de programación que se ha diseñado para compilar diversas aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a objetos. Las numerosas innovaciones de C#



permiten desarrollar aplicaciones rápidamente y mantener la expresividad y elegancia de los lenguajes de estilo de C.

## **CSS**

Hoja de estilo en cascada o CSS (siglas en inglés de cascading style sheets) es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML2 (y por extensión en XHTML). El World Wide Web Consortium (W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación.

La información de estilo puede ser definida en un documento separado o en el mismo documento HTML. En este último caso podrían definirse estilos generales con el elemento «style» o en cada etiqueta particular mediante el atributo «style».

## **Google Chrome**

Es un navegador web desarrollado por Google y compilado con base en varios componentes e infraestructuras de desarrollo de aplicaciones (frameworks) de código abierto, como el motor de renderizado Blink (bifurcación o fork de WebKit).

## **HTML**

Es el lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas de internet. Está compuesto por una serie de etiquetas que el navegador interpreta y da forma en la pantalla. HTML dispone de etiquetas para imágenes, hipervínculos que nos permiten dirigirnos a otras páginas, saltos de línea, listas, tablas, etc.

## **Interfaces web**

Las Interfaces web tienen ciertas limitaciones en las funcionalidades que se ofrecen al usuario. Hay funcionalidades comunes en las aplicaciones de escritorio como dibujar en la pantalla o arrastrar-y-soltar que no están soportadas por las tecnologías web estándar. Los desarrolladores web generalmente utilizan lenguajes interpretados (scripts) en el lado del cliente para añadir más funcionalidades, especialmente para ofrecer una experiencia interactiva que no requiera recargar la página cada vez (lo que suele resultar molesto a los usuarios).

## **Lenguaje de programación**

Es un lenguaje formal diseñado para expresar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras.

Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana.

Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila (de ser necesario) y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación.

También la palabra programación se define como el proceso de creación de un programa de computadora, mediante la aplicación de procedimientos lógicos, a través de los siguientes pasos:

- El desarrollo lógico del programa para resolver un problema en particular.
- Escritura de la lógica del programa empleando un lenguaje de programación específico (codificación del programa).

- Ensamblaje o compilación del programa hasta convertirlo en lenguaje de máquina.
- Prueba y depuración del programa.
- Desarrollo de la documentación.

### **Metodología de desarrollo**

Es un proceso de software detallado y completo suele denominarse “Metodología”. Las metodologías se basan en una combinación de los modelos de proceso genéricos (cascada, evolutivo, incremental, espiral entre otros). Adicionalmente una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades involucrados, junto con prácticas y técnicas recomendadas, guías de adaptación de la metodología al proyecto, guías para uso de herramientas de apoyo, etc.

### **Metodología de desarrollo RUP**

Es un proceso de ingeniería de software, que hace una propuesta orientada por disciplinas para lograr las tareas y responsabilidades de una organización que desarrolla software.

Su meta principal es asegurar la producción de software de alta calidad que cumpla con las necesidades de los usuarios, con una planeación y presupuesto predecible.

### **Modelo Relacional**

El modelo relacional, para el modelado y la gestión de bases de datos, es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos.

Su idea fundamental es el uso de relaciones. Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados tuplas.

## **MongoDB**

Es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos, desarrollado bajo el concepto de código abierto.

MongoDB forma parte de la nueva familia de sistemas de base de datos NoSQL. En vez de guardar los datos en tablas como se hace en las base de datos relacionales, MongoDB guarda estructuras de datos en documentos tipo JSON con un esquema dinámico (MongoDB llama ese formato BSON), haciendo que la integración de los datos en ciertas aplicaciones sea más fácil y rápida.

## **Motor de base de datos**

Es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger los datos. El Motor de base de datos proporciona acceso controlado y procesamiento de transacciones rápido para cumplir con los requisitos de las aplicaciones consumidoras de datos más exigentes de su empresa.

Use Motor de base de datos para crear bases de datos relacionales para el procesamiento de transacciones en línea o datos de procesamiento analíticos en línea. Se puede crear tablas para almacenar datos y objetos de base de datos como índices, vistas y procedimientos almacenados para ver, administrar y proteger los datos

## **MVC**

Es una propuesta de diseño de software utilizada para implementar sistemas donde se requiere el uso de interfaces de usuario. Surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos.

Su fundamento es la separación del código en tres capas diferentes, acotadas por su responsabilidad, en lo que se llaman Modelos, Vistas y Controladores, o lo que es lo mismo, Model, Views & Controllers, si lo prefieres en inglés.

## **NoSQL**

Es una amplia clase de sistemas de gestión de bases de datos que difieren del modelo clásico del sistema de gestión de bases de datos relacionales en aspectos importantes, el más destacado es que no usan SQL como el principal lenguaje de consultas.

Los datos almacenados no requieren estructuras fijas como tablas, normalmente no soportan operaciones JOIN, ni garantizan completamente ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad), y habitualmente escalan bien horizontalmente.

## **Reporting Services**

Es una plataforma de informes basada en servidor que proporciona la funcionalidad completa de generación de informes para una gran variedad de orígenes de datos. Reporting Services incluye un conjunto completo de herramientas para crear, administrar y entregar informes, así como API que permiten a los desarrolladores integrar o ampliar el procesamiento de datos e informes en las aplicaciones personalizadas. Las herramientas de Reporting

Services funcionan dentro del entorno de Microsoft Visual Studio y están totalmente integrados con las herramientas y componentes de SQL Server.

## **SQL**

Es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas.

Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar, de forma sencilla, información de bases de datos, así como hacer cambios en ellas.

## **Última Milla**

Es el tramo final de una línea de comunicación, ya sea telefónica o un cable óptico, que da el servicio al usuario.

## **Usabilidad**

Es la medida de la facilidad de uso y navegabilidad de una determinada Web

## **Visual C#**

Es una implementación del lenguaje C# de **Microsoft**. **Visual Studio** ofrece compatibilidad con Visual C# con un completo editor de código, un compilador, plantillas de proyecto, diseñadores, asistentes para código, un depurador eficaz y de fácil uso y otras herramientas. La biblioteca de clases de .NET Framework ofrece acceso a numerosos servicios de sistema operativo y a otras clases útiles y adecuadamente diseñadas que aceleran el ciclo de desarrollo de manera significativa.

## **1. INTRODUCCIÓN**

De acuerdo a las diferentes actividades de campo que realiza ETB, tales como la instalación de fibra, instalación de cobre y mantenimiento de las mismas y para prestar los servicios de internet y telefonía al usuario final, se evidencian algunas fallas en el seguimiento y control para realizar la gestión de los recursos materiales y humanos.

Debido a que se presentan oportunidades de crecimiento en el área de Informática de la empresa COLVATEL S.A ESP se implementa un nuevo proyecto de desarrollo de software dando de esta manera la oportunidad de realizar un proyecto de grado basado en los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería de sistemas cursada en la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES.

Debido a que COLVATEL S.A ESP presta servicios a empresas públicas se dio la necesidad de construir un aplicativo web el cual llevara a cabo gestiones sobre instalación y mantenimiento de fibra óptica en Bogotá y gran Bogotá.

Además de la gestión de herramientas y materiales, entre las empresas participantes de este contrato se acordaron unas fechas de entrega para el aplicativo y la documentación respectiva, esta deberá contener un manual de usuario, la descripción de la metodología utilizada, un glosario y el código fuente.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Problema Identificado radica en el seguimiento y control de cada una de las actividades por técnico en terreno ya que se tiene que generar de forma manual actas las cuales deben ser procesadas diariamente una por una por el coordinador a cargo y así dar control y reportes de instalaciones y mantenimientos a ETB.

Además de esto, se está realizando de forma ineficaz la entrega del material y herramientas a los técnicos en terreno, teniendo como consecuencia inconsistencias en el inventario del almacén.

Debido a lo mencionado anteriormente se tiene la necesidad de crear un aplicativo web en el cual se debe controlar y dar seguimiento de la gestión en terreno para la instalación y mantenimiento de la fibra óptica y así mismo la calidad del servicio, además del control de la entrega y la recepción de materiales y herramientas dada a cada uno de los técnico para la gestión en terreno.



### **3. JUSTIFICACIÓN**

El Proyecto surge debido a la necesidad de la empresa COLVATEL S.A ESP para llevar un control de calidad e instalaciones realizadas en terreno por cada uno de los técnicos, además del control interno de materiales y equipos que lleva bodega, utilizados en dichas instalaciones y mantenimientos previos reportados por falla a los usuarios en telefonía o servicio de internet.

Teniendo en cuenta lo anterior se decide y acuerda por parte de la dirección de COLVATEL y ETB el desarrollo del aplicativo Última Milla para suplir las necesidades anteriormente mencionadas.

El aplicativo debe contar con la respectiva documentación la cual incluye un documento técnico del uso para usuario administradores y de soporte, también debe tener un manual de usuario para cada uno de los roles dentro del aplicativo.

Se identifican las incidencias, falencias y factores de riesgo tales como pérdida de información, información errónea, inventarios mal llevados y pérdida de ítems de inventario de cada una de las áreas según el desarrollo de actividades que se están llevando a cabo actualmente en la gestión Terreno y bodega en el día a día de la compañía. Además, se realiza recolección de datos para identificar tareas de mayor complejidad o de mayor prioridad.

#### **4. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO**

##### **ALCANCES**

El sistema de información a construir tiene, como objetivo principal, apoyar en la gestión en terreno de instalación de fibra óptica para el espacio de última milla y gestión de inventarios “Material Y Herramienta”.

Dicha empresa tiene oficinas en diferentes ciudades de Colombia además de diferentes partes de Bogotá, que deben compartir datos a nivel local. Se desea automatizar, fundamentalmente, la gestión en terreno y manejo de data. En cuanto a los inventarios, debe facilitarse su gestión integral, desde el momento en que se entrega al técnico, pasando por la instalación en terreno, la gestión de recepción de materiales.

Se contempla la posibilidad de utilizar correo electrónico, para agilizar la comunicación con los usuarios. Los datos hechos públicos a través de la web deberán estar actualizados frecuentemente, siendo deseable que se sincronicen diariamente con las bases de datos internas.

##### **LIMITACIONES**

- Poca disponibilidad de tiempo por los usuarios para toma de requerimientos
- Poca disponibilidad de tiempo para pruebas por parte de los usuarios
- Cambios frecuentes en la gestión y documentación terreno por parte del usuario ETB
- Poca disponibilidad por parte de los usuarios para capacitación del sistema de información
- Ingreso de información errónea al sistema al momento de validar información antes de la primera versión del sistema.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.2 General**

Diseñar e implementar un sistema de información para Última Milla además de un documento del sistema de información web para el correcto uso del aplicativo y aprovechamiento de todas las herramientas desarrolladas, para las necesidades de gestión diaria en la instalación y mantenimiento de fibra, además de la gestión de herramientas para la empresa COLVATEL S.A ESP.

### **5.3 Específicos**

- Definir e interpretar las necesidades del usuario mediante metodología Scrum
- Desarrollar el sistema de información Última Milla para suplir las necesidades del area de operaciones en la gestión de documentación de los técnicos en terreno
- Desarrollar el sistema de información Última Milla para suplir las necesidades del area de almacén y bodega en la entrega, recepción y traslados de materiales y herramientas
- Reducir los costos y optimizar los recursos, reutilizando al máximo el aplicativo y la documentación.
- Brindar una plataforma segura y confiable basada en la norma ISO 27001 y estándares de seguridad establecidos por ETB
- Desarrollar la documentación para la capacitación de los usuarios finales mediante video manuales por modulo o manual de usuario con todos los módulos

## **6. MARCO TEÓRICO**

El sistema de información radica en la problemática de la gestión de los técnicos en terreno y el orden que se genera en la entrega de herramienta y materiales en donde se llevan a cabo diferentes metodologías las cuales no son muy efectivas.

Una de las formas que se lleva es la de realizar de forma manual cada una de estas actas las cuales generan bastante desorden y una mala gestión documental en donde se ve reflejado el problema principal que es la pérdida y el descontrol por parte del área de operaciones, puesto que está sujeto a la mala manipulación y perdida de documentos y no están exentos de ser víctimas de falsificación o cambios por parte de otras personas involucradas en el manejo de esta documentación. Teniendo esto en cuenta se sobre estima la documentación manual ya que además de que tiene sus inconvenientes también es una forma de llevar en orden cada una de las gestiones en compañía de un documento de Excel en donde se registra quien modifico la documentación y quien realiza la gestión y si cumple con todos los requisitos necesarios mejorado así un poco esta gestión pero no siendo la ideal.

Se puede controlar la documentación de muchas maneras y para controlar los documentos es necesario disponer de un procedimiento que determine las pautas de actuación para las siguientes tareas:

1. Aprobación de los documentos: Es necesario determinar las responsabilidades de aprobación de cada uno de los documentos y la evidencia de la misma.
2. Revisión y actualización de los documentos: Los documentos del sistema son documentos vivos sometidos a los cambios que se realicen en las metodologías de trabajo (mejora continua).

3. Identificación de los cambios y de la versión vigente de los documentos: La organización debe mantener el histórico de los cambios en los distintos documentos, al mismo tiempo debe crear una metodología de identificación de las versiones (revisiones, versiones) actualizadas.
4. Distribuir la documentación vigente para que se encuentre accesible en los puntos de uso: Esta distribución de documentos puede realizarse en formato físico o en formato digital, debe ser de tal forma que todas las personas tengan acceso a los documentos que sean de aplicación a sus responsabilidades en el sistema.
5. Mantener los documentos legibles e identificables: Los documentos de la organización suelen estar identificados con logotipos, títulos y códigos.
6. Control de documentos externos: La organización debe controlar aquellos documentos externos que sean necesarios para el desarrollo de las actividades del sistema.
7. Control de la documentación obsoleta: Cuando se realicen cambios en algún documento y se aprueba una nueva versión, la organización debe disponer de una metodología para retirar los documentos obsoletos para evitar su consulta.

Por otro lado tenemos la documentación de bodega en donde normalmente no genera ningún problema muy grande a la hora de entrega y recepción de materiales y herramientas, pero a la hora de realizar inventario si se encuentran con dificultades ya que no tienen casi ningún control sobre esto y se está reflejando una pérdida de material o no se sabe en qué bodega está ubicada la referencia que se necesita en donde genera bastante descontrol para toda la empresa y en consecuencia para ETB.

Cuando hablamos de inventarios lo relacionamos inmediatamente a control de existencias de productos y mercancías, donde muchas empresas aplican metodologías diversas para su análisis, control y registros. Un control eficiente del

inventario está directamente relacionado a que existe un mínimo de pérdidas de mercancía, mientras mayor sea la cantidad de productos a controlar mayor es el riesgo de fugas de material y la empresa deberá tener un sistema automatizado y una metodología adecuada que cubra estas necesidades. Controlar un inventario no es cosa fácil, por ejemplo, una pequeña y/o mediana empresa que está iniciando en el mercado debe evaluar como mínimo los procedimientos de entradas y salidas de los productos; y utilizar técnicas de control de inventario que se adapten a los requerimientos del ramo de la empresa y de los clientes. En los libros de logística e inventario establecen que en la gestión de inventarios deben ser consideradas las siguientes actividades:

Toma física de inventarios

Auditoria de existencias

Procedimientos de Inventarios

Conteos cíclicos

Análisis de Inventarios

## **7. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **7.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

La empresa Colvatel S.A ESP está implementando un nuevo contrato, el cual consiste en la instalación y el mantenimiento de fibra óptica por Bogotá y gran Bogotá en vinculación con ETB, teniendo en cuenta esto se lleva a cabo la gestión en terreno el cual involucra la elaboración de actas de con registro fotográfico, mediciones de diferentes aspectos y la firma de entrega del cliente, posterior a esto se debe validar la información por parte de coordinador a cargo dela cuadrilla o del técnico para así verificar que todo se encuentre en el orden establecido por ETB.

Además de lo mencionado anteriormente se controlan los inventarios de materiales y herramientas que se asignan a cada uno de los técnicos y/o cuadrillas las cuales realizan las instalaciones programadas con antelación para la instalación y mantenimiento de fibra óptica.

### **7.3 REQUERIMIENTOS DE LA INFORMACIÓN**

De acuerdo a la funcionalidad que se debe tener en cuenta para la implementación del sistema de información se podrían clasificar de la siguiente manera.

#### **Requerimientos de aplicaciones**

Los usuarios demandan la implementación del sistema de información para así facilitar cada una de las gestiones dadas en terreno como lo son las instalaciones fuera y dentro de los hogares, además del mantenimiento correctivo y preventivo que se realiza ya que deben tener evidencia fotográficas y mediciones de materiales que se utilizaron como también el control de material que se genera en almacén ala otra de realizar traslados , entregas y recepciones de los materiales y herramientas que se necesitan en terreno.

#### **Requerimientos Funcionales**

Se cubrirán todas las necesidades que debe tener el software enfocándose principalmente en las gestiones dadas en terreno como lo es alistamiento fuera y dentro de los hogares, aprovisionamiento y mantenimiento, además del descuento de materiales y herramientas que se asignan a cada técnico o cuadrilla para así tener un inventario real y un control calidad de terreno.

## **Requerimientos No Funcionales**

Es necesaria la implementación del sistema de información en servidores con las capacidades necesarias para un funcionamiento óptimo frente a los usuarios además de tener en cuenta otros aspectos como los equipos de cómputo entregados a los usuarios, además de la accesibilidad y la velocidad de la red empresarial.

El impacto de implementación del sistema de información debe ser el menor posible ya que al iniciar se deben alimentar las bases de datos y esto conlleva trabajo extra por parte de usuarios del almacén y usuarios operativos.

El nuevo sistema de información debe estar en la capacidad de solucionar los problemas de disponibilidad y calidad en el servicio del sistema actual de gestión del terreno.

### **7.4 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE DESARROLLO**

Este factor es muy importante ya que tenemos que saber qué herramientas disponemos para el desarrollo del sistema de información

Visual Studio 2013 Ultimate

SQL Server 2012

Mongo DB

Windows Server 2012

Google Chrome

El sistema fue realizado en fases donde se tuvieron en cuenta los requerimientos iniciales además de requerimientos que se presentaban a medida del desarrollo los cuales se realizaban en paralelo al desarrollo continuo de las siguientes fases.



El sistema se desarrolla con una base de datos SQL server la cual alberga la información más relevante de cada gestión y formularios presentada en el aplicativo, además de eso se realiza en conjunto con Mongo DB la cual es una base de datos no relacional la cual alberga las imágenes y datos que tienen un procesamiento bastante demorado para que así se pueda realizar de una forma más eficiente la entrega de información en cada uno de los formularios del aplicativo.

Por parte de los reportes se realizaron en Reporting Service lo cual se está evaluando ya que esta herramienta no está eficiente a la hora de realizar una paginación grande, que es la que se está manejando en este momento por la cantidad de información recolectada en terreno a diario.



## **7.5 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE DOCUMENTACIÓN**

Se debe tener en cuenta las herramientas para la implementación de documentación respectiva para el desarrollo del sistema de información

Microsoft Visio

Microsoft Word

Camtasia Studio

Loquendo – Nuance

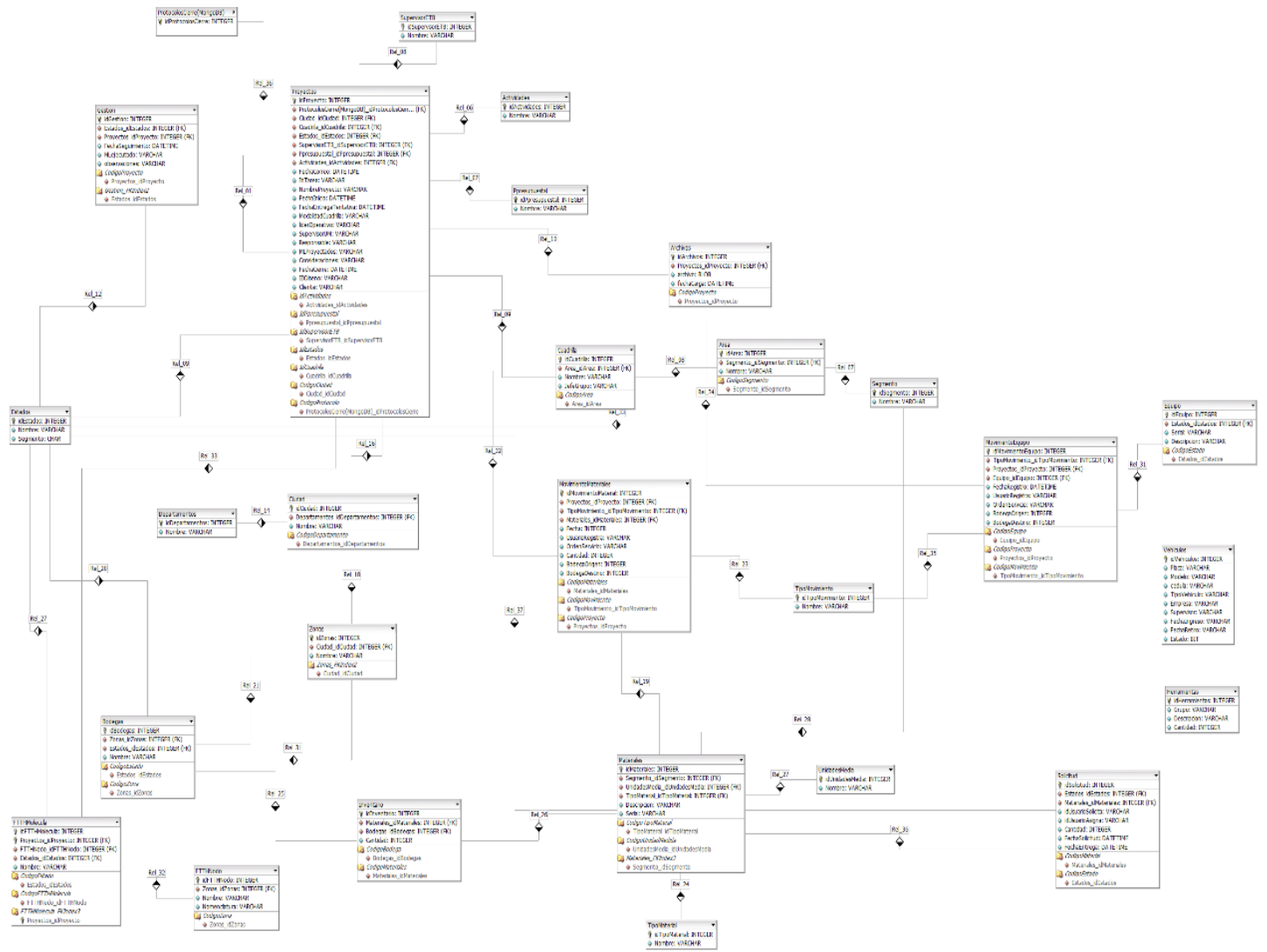
Casos De Uso

Diagrama de Secuencia

Diagramas De Actividad

Manual De Usuario

## 7.6 MODELAMIENTO DEL SISTEMA



**FIG.MODELADO BASE DE DATOS (ANEXO MER.PNG)**

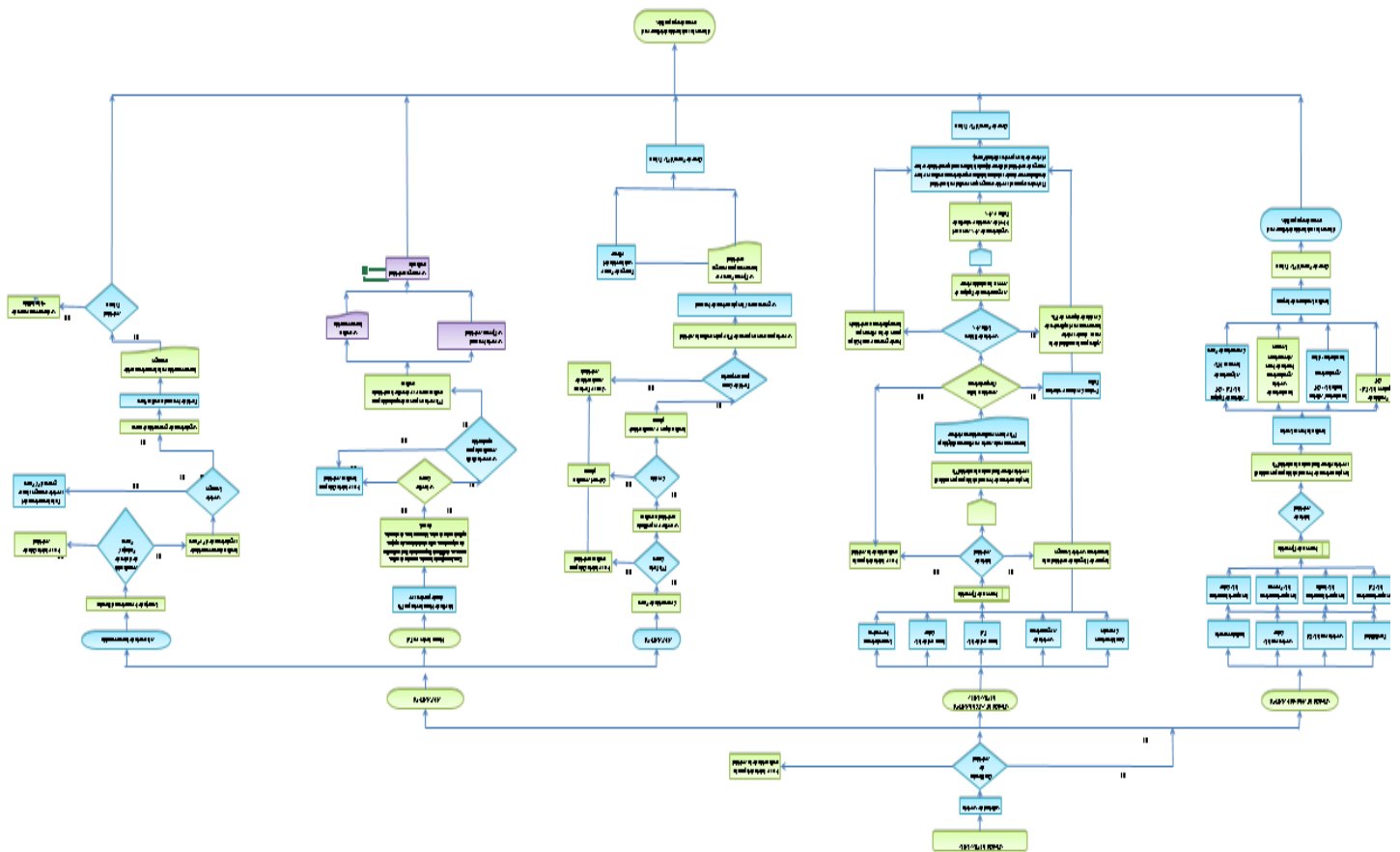


FIG. MODELADO DIAGRAMA DE FLUJO (ANEXO D\_FLUJO.XLSX)

Diagrama Casos De Uso (Anexo Diagrama Caso de Uso.docx)

Diagrama Actividad (Anexo Diagrama Actividad.docx)

Diagrama Secuencia (Anexo Diagrama Secuencia.docx)

Estos Son los modelos generados para la primera fase de entrega del sistema de información Última Milla, en el cual nos permite ver como se generará la implementación del sistema de información en su primera fase. Teniendo esto en cuenta se adaptará a cambios según lo requerido por el usuario principal ETB.

## **7.7 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

El sistema de información que se desea implementar consta de varias funcionalidades las cuales se generan para la optimización de tiempo y mano de obra por parte de técnicos terreno y almacén.

El sistema deriva de la funcionalidad de gestión terreno en donde se tienen los módulos de parametrización, Alistamiento, Aprovisionamiento, Aseguramiento, Reportes Y Almacén. En estos Módulos se gestiona cada una de las diferentes actividades desempeñadas en terreno, Como lo son parametrización de zonas, actividades, bodegas, parametrización de cuadrillas de técnicos para una tarea o para una zona, parametrización de kit de materiales, además control de instalación de líneas telefónicas e internet verificando así la calidad y funcionalidad de cada uno de los servicios que se prestan, implementación e instalación de fibra externa a los hogares, para futuras instalaciones, gestión de mantenimiento de fibra y gestión de material bodega.

## **8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO**

### **8.2 RIESGO EN FASE DE ANÁLISIS**

Para esa fase se realizó estudio de factibilidad del proyecto en cual se tienen en cuenta varios aspectos los cuales podrían impactar en el desarrollo del software.

- Se analizó cada uno de los requerimientos generales del cliente (ETB), pero además de esto y teniendo en cuenta los requerimientos generales , se deben tomar requerimientos a usuarios finales a los cuales va dirigido el sistema de información y son los mayores implicados en el uso diario del mismo.
- Se analizó en cuenta la estructura de construcción del software y la mejor manera de manejar la gran data generada día a día por los usuarios ya que se atienden bastante cantidad de solicitudes de soporte e instalación de internet y telefonía.
- Teniendo en cuenta el anterior ítem el sistema de información según requerimientos debe ser eficaz en rendimiento y sostenibilidad, sabiendo esto se toma en cuenta el impacto en rendimiento que va a tener la carga de imágenes y documentos requeridos en cada una de las gestiones dadas en terreno, por esto se opta por adquirir una base de datos no relacional en este caso Mongo DB.
- Se analizó la infraestructura necesaria para poder tener el sistema de información, contando con la disponibilidad solicitada por el usuario de un 98 %, se optó por un servidor cliente Azure el cual tiene bastante garantía y sostenibilidad para la disponibilidad solicitada, además de que es posible un ajuste rápido y eficaz de requerimientos del servidor.
- Se Observó que el uso del sistema de información principalmente se utilizaría para la gestión en terreno de técnicos y coordinadores en diferentes sedes y localizaciones de la empresa por lo cual se generó un acceso externo para usuarios en terreno Y una vpn para usuarios entre sedes.

### **8.3 RIESGO EN FASE DE DISEÑO**

Para esta fase se tomaron diferentes puntos de vista referentes a los factores de riesgo que podrían afectar el desarrollo e implementación del sistema de información.

- Se analizó el diseño de propuesta para el cliente en el cual se plantea cada uno de los aspectos que se deben tener en cuenta para el buen funcionamiento del sistema de información teniendo en cuenta necesidades de clientes finales y requerimientos generales dadas por el cliente (ETB).
- Se tuvo en cuenta el diseño del aplicativo en el cual afectan varios factores como rapidez y buen funcionamiento del mismo, como lo son el diseño y modelado de bases de datos para la implementación del sistema de información, dado que se van a utilizar dos servidores de bases de datos los cuales son SQL Server para transacciones de datos y Mongo DB para transacciones de imágenes y documentos
- El diseño web o interface de usuario es un factor importante ya que tiene que ser muy funcional y sencillo para cada una de las pantallas utilizadas en el sistema de información, por lo que se tuvo que validar cada uno de los diseños con el cliente (ETB) previamente verificados por el coordinador de desarrollo

### **8.4 RIESGO EN FASE DE CODIFICACIÓN**

La fase de desarrollo es una de las más importantes ya que es en la cual se genera cada una de las funcionalidades del software, donde se debe tener en cuenta cada una de las solicitudes de los clientes.

El factor más importante en esta fase es el constante cambio por mejora que el cliente (ETB) presenta o exige a los clientes finales para así tener una mejor gestión y calidad.

Tendiendo esto en cuenta se generan unas entregas al cliente final con una periodicidad de 1 mes y al cliente (ETB) con periodicidad de 2 Meses en el cual se informa cómo va el desarrollo del sistema de información, se muestran resultados pactados y se pactan unas nuevas modificaciones o ajustes en los cuales el usuario no está de acuerdo

### **8.5 RIESGO EN FASE DE PRUEBAS**

En la fase de pruebas no podemos dejar ninguna actividad pendiente, todas las funcionalidades deben probadas y verificadas para llegar al sistema que se requiere, el cual nos genere confiabilidad, desempeño, integración, seguridad y eficacia frente al cliente (ETB).

Principalmente se debe verificar que se cumplan con las especificaciones planteadas desde un inicio por el analista o el propio cliente, y/o eliminar los posibles errores que se hayan cometido en cualquier etapa del desarrollo.

- Se llevó a cabo pruebas unitarias las cuales se realizaban antes de cada entrega que se realizaba al cliente, dadas por el mismo desarrollador que generaba la funcionalidad, verificando robustez, funcionalidad sobre componentes del formulario.
- Se realizó pruebas de integración entre funcionalidades externas formularios y funcionalidades realizadas por otros desarrolladores. Además de testing de conexión entre bases de datos y conexión a internet.
- Realizadas por un usuario designado por cada uno de los coordinadores de área en terreno se dieron pruebas del sistema en general funcionalidades específicas para cada una de las funciones que se desempeñan en gestión.
- Por último se designó un usuario ETB para poder probar funcionalidades básicas del sistema de las cuales fueron basadas en requerimientos dados por el cliente en mención.



Teniendo esto en cuenta, las pruebas son realizadas en cada una de las fases del proyecto o revisiones periódicas pactadas con el cliente donde daba aceptación o corrección de errores.

## **8.6 RIESGO EN FASE DE IMPLEMENTACIÓN Y PASO A PRODUCCIÓN**

En esta fase no se tienen demasiados factores a resaltar, ya que se tiene un ambiente de pruebas idéntico al ambiente de producción, al tener una aprobación de cada una de las fases en el ambiente de pruebas se replica el código en el IIS del servidor de producción para que se vean reflejadas en producción y se informa a los clientes según el área para quien haya sido hecha la funcionalidad.

La implementación de una nueva funcionalidad consta de enviar un correo con 2 horas de anticipación informando a los coordinadores la hora de publicación en la cual se detendrá el servicio del sistema de información mientras se realiza el cambio y/o publicación, esta publicación se genera con un máximo de 10 minutos en los cuales se verifica funcionalidad básica y salida a internet e intranet, además de estadísticas de data y conexión de usuarios la cual es una herramienta que nos ofrece Windows Azure, así poder prever y controlar la cantidad de data y de usuarios que se pueden y podrán conectar al sistema de información para no tener problemas más adelante en alguna implementación.

## **8.7 RIESGO EN FASE DE MANTENIMIENTO**

El sistema de información fue creado con las tecnologías más recientes en el momento como lo es MVC para que no sea obsoleto en mucho tiempo ni que sea necesario realizar migraciones de tecnología, así estando en la posibilidad de implementar nuevas tecnologías en compatibilidad con el desarrollo ya realizado.

En la fase de mantenimiento se pueden presentar varios factores de riesgo por lo que periódicamente se debe estar realizando mantenimiento correctivo en el cual se verifican el procesamiento de datos, el rendimiento presentado por el sistema de información y recurrencia de usuarios, así mismo se preverá futuros inconvenientes.

Además de esto se podrán presentar problemas de infraestructura por lo que debe tener actualizado el servidor de bases de datos, servicios de producción o generar producciones periódicamente, además e debe estar al tanto de actualizaciones en Nuggets y/o complementos utilizados en el desarrollo del sistema de información el cual puede desestabilizar el sistema de información.

## 9. PRESUPUESTO DETALLADO

### 9.2 COSTO DE INFRAESTRUCTURA

TABLA.COSTO1

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Sueldo Documentador Desarrollo	1	1 300 000	1 300 000
Sueldo Líder Desarrollo	1	3 000 000	3 000 000
Sueldo Jefe Desarrollo	1	5 000 000	5 000 000
Sueldo Desarrollador	2	2 500 000	5 000 000

### Verificar anexos costos

### 9.3 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

#### Costo Total Mensual

TABLA.COSTO2

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL		
Infraestructura	3.226.559,11		
Recurso Humano	14 300 000		
Total	17 526 559		

## **10. BENEFICIO DE IMPLEMENTACIÓN**

### **10.2 OPERACIÓN**

En la primera versión del sistema de información se dio una ayuda operacional bastante grande ya que a pesar de ser la primera versión se tuvo en cuenta varios de los objetivos más urgentes para las diferentes áreas operacionales.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el beneficio más significativo que se tuvo en las diferentes versiones del sistema de información fue el manejo de la gran cantidad de data que se generaba a diario por el área de operaciones en cada una de las instalaciones y cada uno de los diferentes formatos los cuales se deben generar por solicitud explícita de ETB para diferentes tipos de contratos que comparte con la empresa.

Además se tuvo un gran beneficio operacional el cual optimiza el tiempo de trabajo en terreno ya que se lleva un computador portátil para cada una de las cuadrillas en la cual se asigna para el uso exclusivo del sistema de información y así no se debe llamar al tele operador en planta para dictarle los datos de la gestión en terreno, además se podrá anexar fotografías de los documentos y de detalle de instalación para ver información en tiempo real de la gestión.

### **10.3 GESTIÓN**

En la gestión se vio beneficiado en diferentes aspectos y así mismo para diferentes áreas de la empresa en las cuales y más importantes está el área de bodega y/o almacén el cual tiene como tarea legalizar de la mejor manera la entrega y recepción de materiales y herramientas los cuales si se perdieran generarían costos importantes para la empresa.

Llevando a cabo la mejora de entrega y recepción de materiales y herramientas, se optimizó el uso de un formulario de entrega de materiales y herramientas, el cual con anterioridad se tenía que generar en un formato Excel, debido a esto se demoraba mucho más la gestión de entrega y recepción de los materiales en donde se perdían muchos materiales. Además de esto se optimizó el control de préstamo de material entre actividades y entre áreas, las cuales según instalación o cuadrilla de técnicos se generaba un gaste de material tentativo pero no definitivo por diferentes razones.

Para el área de operaciones el uso de documentación centralizada fue uno de los objetivos e los que más se centró el sistema de información teniendo esto en cuenta fue la primer versión laque centralizó el flujo de información ya que la diferente manipulación y envió de información vía correo electrónico puede tener varias consecuencias referente a la seguridad y fiabilidad de información, con mejoras posteriores de optimización.

#### **10.4 ESTRATÉGICOS**

La empresa tendría un gran beneficio estratégico con esta auditoría debido al mejoramiento de la manipulación de la información de una manera correcta y mitigando los riesgos que esto conlleva. Además la ubicación del servidor en el lugar adecuado puede ayudar a evitar con la seguridad informática.

#### **10.5 DE INFRAESTRUCTURA**

Al momento de realizar la debida implementación de una infraestructura para el sistema de información vamos a obtener beneficios en todo aspecto ya que la implementación de la infraestructura es un factor primordial para el desempeño y buen rendimiento en todos los aspectos del sistema de información, esto se debe a que al momento de la implementación se tiene en cuenta la infraestructura en hardware, software, personal operativo, etc. Que al momento de ya entrar a su funcionamiento tiene que soportar todas las operaciones en la

empresa y así mismo ser el medio de procesamiento de la información. También veremos beneficios en la parte del personal donde se tendrán las personas específicas para cada función cumpliendo sus labores específicamente sin que sobre o haga falta personal.

## **10.6 DE IT**

La empresa tendría varios beneficios en esta parte como lo son los tiempos de respuesta de los diferentes procesos, además en la parte de comunicación e intercambio de información es más rápida y sin contratiempos, lo que también conllevaría a consolidar una relación con los clientes, asimismo ayudaría a acceder a nuevos mercados y esto garantizaría procedimientos más eficientes y reducir gastos.

Con esto cabe resaltar que con el uso de las tecnologías de la información la empresa lograra tener una estabilidad en el mercado y una mayor rentabilidad en los procesos organizacionales y así tener crecimiento de la empresa.

## 11. CRONOGRAMA

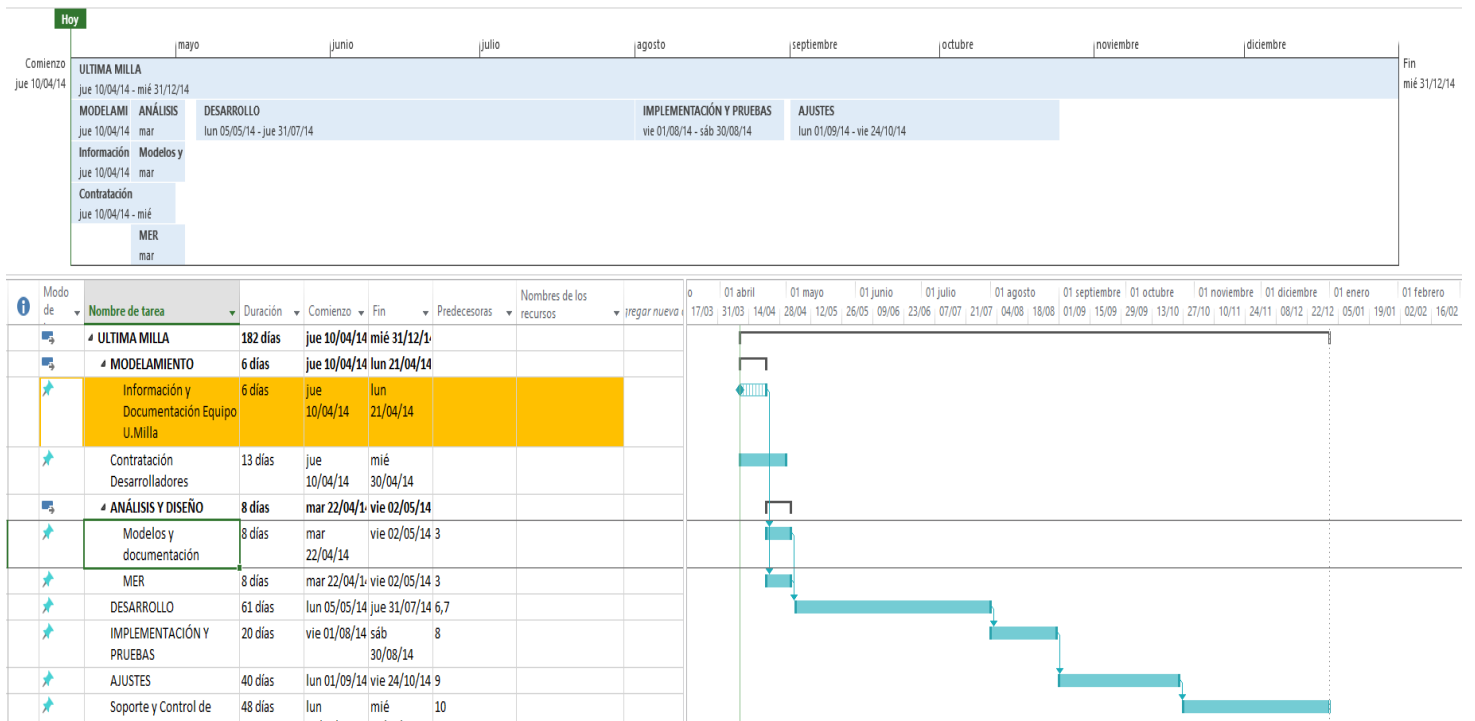


Fig. Cronograma

## **12. RECOMENDACIONES**

- Realizar auditorías internas periódicamente para poder ver las falencias que podría tener el sistema de información
- Mantenimiento preventivo a las bases de datos para verificar eficiencia en datos
- Realizar backup de base de datos periódicamente
- Se debe tomar en cuenta el consumo del sistema de información en el servidor. Este debe ser monitoreado constantemente.
- Verificar periódicamente la cantidad de usuarios conectados al sistema para no tener fallos por concurrencia
- Capacitación a los empleados del uso correcto de la seguridad de la información y sistema de información.
- Gestión adecuada de los reportes e informes
- Realizar Periódicas revisiones de seguridad en el sistema
- Tener 2 instancias en servidor Azure para que no se vea afectada la disponibilidad en caso de tener que publicar alguna modificación del sistema



### **13. CONCLUSIONES**



- Al haber terminado el proyecto satisfactoriamente, queda claro que el papel que desempeña la toma de requerimientos acertados y precisos a la hora de empezar a construir el software, además de que optimiza la construcción del sistema que es cada vez más relevante y a su vez de mayor complejidad.
- Se cumplieron satisfactoriamente, todos y cada uno de los objetivos planteados en la fase de planeación. El presupuesto se ajustó a la propuesta inicial, y el cronograma se llevó a cabo en el tiempo acordado.
- Los directivos de cara área, pueden monitorear el comportamiento y gestión de cada una de las instalaciones en terreno para así validar calidad de cada uno de los usuarios, de forma fácil y oportuna.
- Se mejoró la gestión y tiempo de documentación de cada una de las instalaciones en terreno.
- Se mejoró y optimizó entrega de recepción de materiales y herramientas, además de tener constancia y certeza de cada uno de los elementos que hay en el inventario.

#### **14. BIBLIOGRAFÍA**


- <http://redestelematicas.com/la-ultima-milla/>
- <http://capacitaciones.colvatel.com/course/index.php?categoryid=9>
- <http://www.colvatel.com/CATVIRTUAL/Catalogo.pdf>
- Libro De Desarrollo Bajo Estándares Microsoft  
Microsoft Visual C ++ / CLI de Julián Templeman (Autor)
- Libro Implementación De MVC
- ASP.NET MVC 6 - Walter Montes Delgado
- Introducción al Visual Studio .Net Federico G. Rudolph
- SQL Server 2014 - SQL, Transact SQL Jérôme GABILLAUD
- <https://azure.microsoft.com/es-es/get-started/>
- <http://hederaconsultores.blogspot.com.co/2011/06/control-de-documentos-segun-iso.html>

## ANEXOS


### ANEXO COSTOS

 Servicio de aplicaciones 

REGIÓN:

Oeste de EE. UU. 

NIVEL:

Basic 


TAMAÑO DE INSTANCIA:

B2

2 núcleos

3.5 GB de RAM

10 GB de almacenamiento

0,126 €/h 

2


Instancias

×

744

Horas

= 188,22 €/MES

Conexiones SSL 

Subtotal

188,22 €/MES

FIG.COSTO1


DocumentDB

REGION:

Este de EE. UU.

PERFORMANCE LEVEL:

S1

10 GB SSD

Request units 250/sec

0,028 €/hr

1


×

744

= 21,08 €/mo

Collections

Hours


SQL Database

REGION:

Este de EE. UU.

TYPE:

Base de datos única

PRICING TIER:

Estándar

INSTANCE SIZE:

S0

10 Data throughput units

250 GB Database

0,017 €/hr

1

×


744

= 12,67 €/mo

Databases

Hours

FIG.COSTO2



## Máquinas virtuales

REGIÓN:

Oeste de EE. UU.

TIPO:

Windows

NIVEL DE PRECIOS:

Estándar

TAMAÑO DE INSTANCIA:

<b>A2</b>	HDD	2 núcleos	3.5 GB de RAM	135 GB en disco	0,152 €/h
-----------	-----	-----------	---------------	-----------------	-----------



## Servicios en la nube

REGIÓN:

Este de EE. UU.

TAMAÑO DE INSTANCIA:

<b>A2</b>	2 núcleos	3.5 GB de RAM	489 GB de SSD	0,135 €/h
-----------	-----------	---------------	---------------	-----------

4

Instancias

×

500

Horas

= 269,86 €/MES



## RemoteApp

REGIÓN:

Este de EE. UU.

NIVEL DE PRECIOS:

Basic

2

Usuarios

×

12

Horas/Usuario

= 16,87 €/MES

**FIG.COSTO3**

## Support options

Included	FREE
Developer	29,00 \$
Standard	300,00 \$
Professional Direct	1.000,00 \$

### Features include:

- Web incident submission
- Unlimited break/fix 24x7
- Fastest response time <8 hours

[More features](#)

29,00 \$/MO



## Máquinas virtuales

REGIÓN:

Oeste de EE. UU.

TIPO:

Linux

NIVEL DE PRECIOS:

Estándar

TAMAÑO DE INSTANCIA:

**A2**

HDD

2 núcleos

3.5 GB de RAM

135 GB en disco

0,120 \$/h

1

Máquinas virtuales

×

744

Horas

= 89,28 \$/MES

FIG.COSTO4

Your estimate	
Dólar estadounidense (USD) ▼	
Servicio de aplic...	223,20 \$
DocumentDB	25,00 \$
SQL Database	149,99 \$
Máquinas virtua...	111,60 \$
Servicios en la n...	320,00 \$
RemoteApp	20,00 \$
Máquinas virtua...	89,28 \$
Support Options	29,00 \$
<b>968,07 \$</b> Estimated monthly cost	

FIG.Costo5

## ANEXO CASOS DE USO

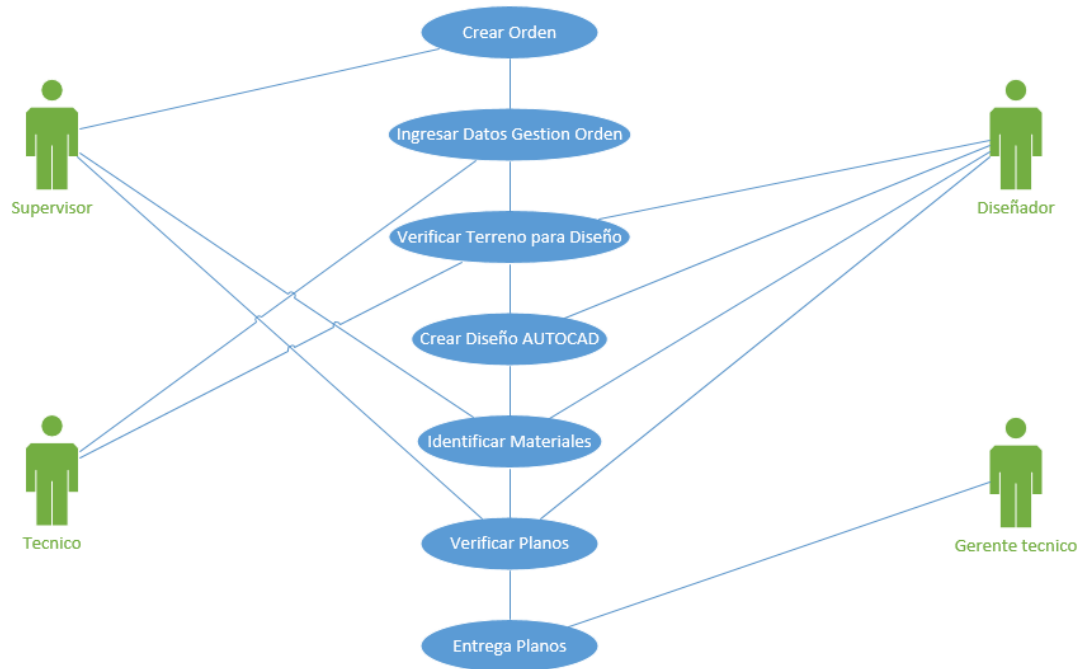


Fig 1. Caso de Uso: Actualizar Diseños DWG

IDENTIFICADOR	NOMBRE
<b>R3.1</b>	Alistamiento de UM Actualizar diseños DWG
<b>ENTRADAS</b>	
<u>Id Reporte</u> : Identifica la solicitud del cliente (ETB) en el sistema.	
<u>Fecha y Hora de Elaboración</u> : Indica la fecha y hora en la que el técnico realiza el plano.	
<u>Descripción de Tarea Realizada</u> : Aquí el técnico debe consignar todo el proceso de elaboración de los diseños.	
<u>Registro de Materiales y Equipos Utilizados</u> : Una vez elaborados los diseños se registra si utilizó algún material y/o equipo para garantizar el servicio.	
<b>SALIDAS</b>	



Luego de consignar todo esto en la orden de servicio se cambia el estado de la orden a pendiente por cerrar o cerrada.	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	<b>Actualizar diseños DWG</b>
<b>Actores</b>	Técnico, Supervisor, Gerente técnico
<b>Propósito</b>	Definir las acciones a tomar para asegurar un servicio de UM instalado y dar su cumplimiento.
<b>Descripción</b>	El técnico está en la obligación de consignar en el sistema todo lo realizado en el diseño DWG que permitió el aseguramiento del servicio así como la cantidad de materiales y equipos utilizados.
<b>Tipo</b>	
<b>Referencias Cruzadas</b>	Ninguna
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acción de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El actor ingresa el id de reporte en el sistema	1. El sistema le carga todos los requerimientos y la descripción de esa orden
2. El actor ingresa la fecha, hora, las tareas realizadas, las acciones tomadas y registra los materiales y equipos utilizados.	2. El sistema almacena todos los datos consignados por el técnico y cambia de estado la orden asignada de abierta a pendiente por cerrar o cerrada.
3. El gerente técnico recibe los pre diseños y determina que técnico realiza la actividad.	
4. El técnico debe desplazarse al sitio con el pre diseño y realizar la tarea correspondiente. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Construcciones troncales.</li> <li>o Creación anillos.</li> <li>o Acceso última milla.</li> <li>o Migraciones.</li> <li>o Optimización redes.</li> </ul>	
5. Realiza la tarea del diseño sobre la herramienta AutoCAD.	
6. Identificar los elementos de red y equipos de telecomunicaciones que van a utilizar.	
7. Cuando termine el diseño de los planos los entrega al gerente técnico.	
8. El gerente técnico envía estos planos a ETB para su respectiva aprobación.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Caminos Alternativos</b>	Si el usuario no guarda y sale del formulario no deben quedar cambios almacenados.  Debe existir un botón para cancelar la operación.

<b>Caminos de Excepción</b>	
-----------------------------	--

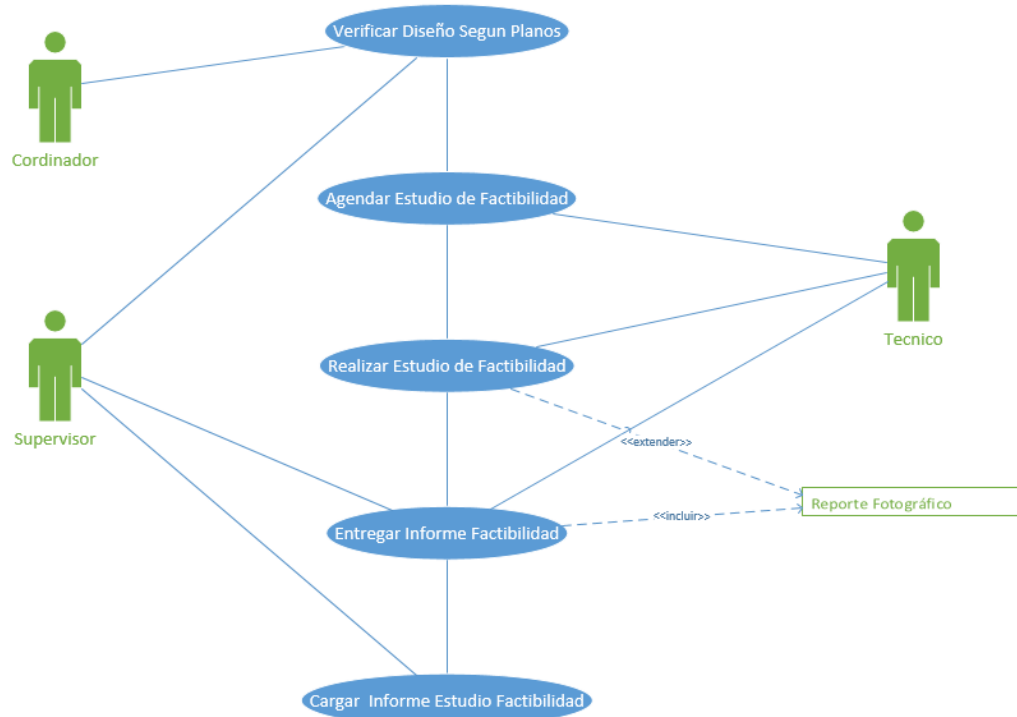


Fig 2. Caso de Uso: Investigación de Factibilidad.

<b>IDENTIFICADOR</b> <b>R3.1</b>	<b>NOMBRE</b> Alistamiento de UM Investigación de Factibilidad
<b>ENTRADAS</b>	

<p><u><b>Id Reporte:</b></u> Identifica la solicitud del cliente (ETB) en el sistema.</p> <p><u><b>Fecha y Hora de Elaboración:</b></u> Indica la fecha y hora en la que el técnico realiza el plano.</p> <p><u><b>Descripción de Tarea Realizada:</b></u> Aquí el técnico debe consignar todo el proceso de elaboración.</p> <p><u><b>Acciones Tomadas:</b></u> Luego de los protocolos de verificación, esto permite la toma de decisión para garantizar el servicio.</p> <p><u><b>Registro de Materiales y Equipos Utilizados:</b></u> Luego de tomar las acciones pertinentes se debe registrar si se utilizó algún material y/o equipo para garantizar el servicio.</p>	
<p><b>SALIDAS</b></p> <p>Luego de consignar todo esto en la orden de servicio se cambia el estado de la orden a pendiente por cerrar o cerrada.</p>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	<b>Investigación de Factibilidad.</b>
<b>Actores</b>	Técnico
<b>Propósito</b>	Definir las acciones a tomar para asegurar un servicio de UM instalado y dar su cumplimiento.
<b>Descripción</b>	El técnico está en la obligación de consignar en el sistema todo lo realizado en el terreno que permitió el aseguramiento del servicio así como la cantidad de materiales y equipos utilizados.
<b>Tipo</b>	
<b>Referencias Cruzadas</b>	Ninguna
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acción de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El actor ingresa el id de reporte en el sistema	9. El sistema le carga todos los requerimientos y la descripción de esa orden
10. El actor debe realizar un estudio de factibilidad. 11. El actor debe verificar si la tarea requerida por ETB es viable. 12. El actor debe realizar la investigación en el terreno, edificaciones, redes aéreas y canalizadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Recorrido real del cable</li> <li>o Ubicación ODF, DDF y equipos.</li> <li>o Capacidad.</li> <li>o Estados ODF, DDF y equipos.</li> <li>o Ubicación clientes.</li> </ul>	3. El sistema almacena todos los datos consignados por el técnico y cambia de estado la orden asignada de abierta a pendiente por cerrar o cerrada.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	

<b>Caminos Alternativos</b>	Si el usuario no guarda y sale del formulario no deben quedar cambios almacenados.  Debe existir un botón para cancelar la operación.
<b>Caminos de Excepción</b>	

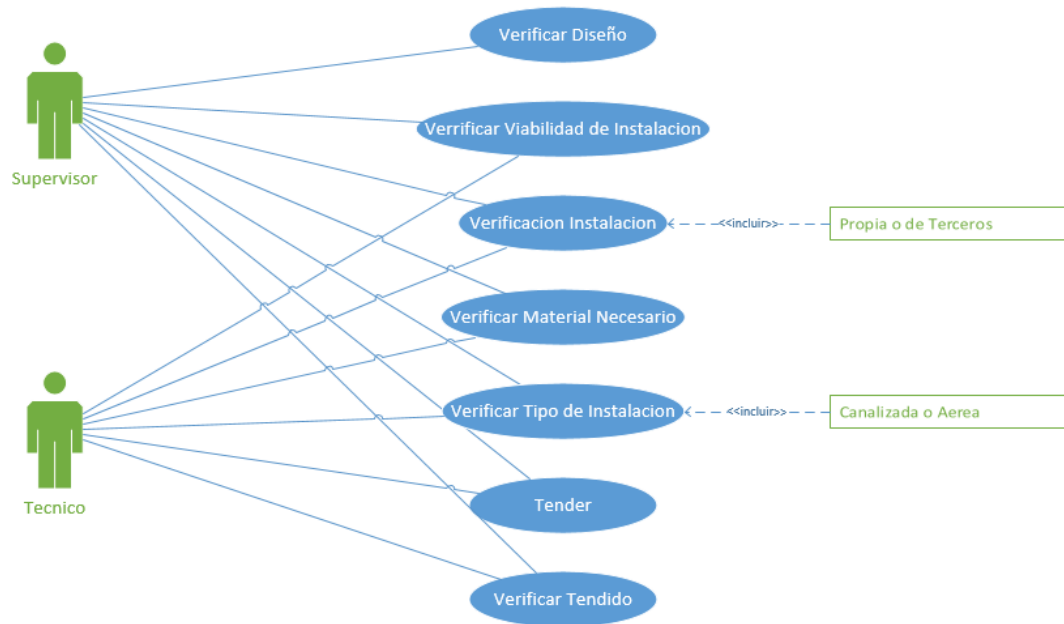


Fig 3. Caso de Uso: Tendido e Instalación.

<b>IDENTIFICADOR</b> <b>R3.1</b>	<b>NOMBRE</b> Alistamiento de UM Tendido e Instalación
<b>ENTRADAS</b>	

<p><u><b>Id Reporte:</b></u> Identifica la solicitud del cliente (ETB) en el sistema.</p> <p><u><b>Fecha y Hora de Elaboración:</b></u> Indica la fecha y hora en la que el técnico realiza el plano.</p> <p><u><b>Descripción de Tarea Realizada:</b></u> Aquí el técnico debe consignar todo el proceso de elaboración.</p> <p><u><b>Acciones Tomadas:</b></u> Luego de los protocolos de verificación, esto permite la toma de decisión para garantizar el servicio.</p> <p><u><b>Registro de Materiales y Equipos Utilizados:</b></u> Luego de tomar las acciones pertinentes se debe registrar si se utilizó algún material y/o equipo para garantizar el servicio.</p>	
<p><b>SALIDAS</b></p> <p>Luego de consignar todo esto en la orden de servicio se cambia el estado de la orden a pendiente por cerrar o cerrada.</p>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	<b>Tendido e Instalación</b>
<b>Actores</b>	Técnico
<b>Propósito</b>	Definir las acciones a tomar para asegurar un servicio de UM instalado y dar su cumplimiento.
<b>Descripción</b>	El técnico está en la obligación de consignar en el sistema todo lo realizado en el terreno que permitió el aseguramiento del servicio así como la cantidad de materiales y equipos utilizados.
<b>Tipo</b>	
<b>Referencias Cruzadas</b>	Ninguna
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acción de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
3. El actor ingresa el id de reporte en el sistema	13. El sistema le carga todos los requerimientos y la descripción de esa orden
14. El actor debe realizar la preparación de todos los materiales que va a necesitar. 15. El actor debe realizar un inventario de los equipos que se necesitan. 16. El actor debe determinar la cantidad de cable que requiere para la instalación. 17. Determinar Patch Cord, Empalme e Hilados en cable canalizado o aéreo según el caso.	4. El sistema almacena todos los datos consignados por el técnico y cambia de estado la orden asignada de abierta a pendiente por cerrar o cerrada.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Caminos Alternativos</b>	Si el usuario no guarda y sale del formulario no deben quedar cambios almacenados.

	Debe existir un botón para cancelar la operación.
<b>Caminos de Excepción</b>	

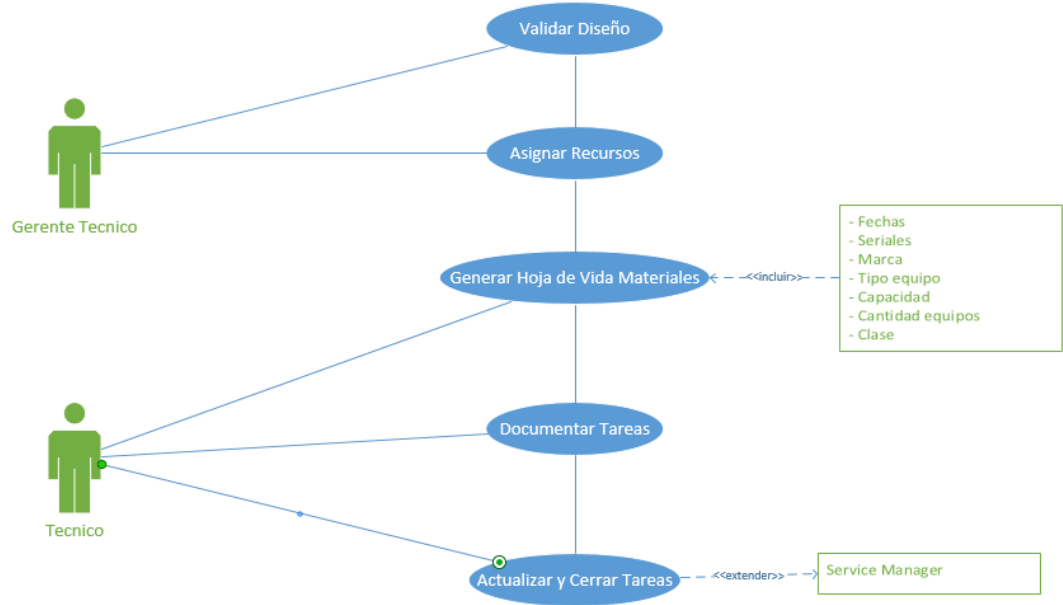


Fig. 4. Caso de Uso: Recibir Aceptación ETB

<b>IDENTIFICADOR</b> <b>R3.1</b>	<b>NOMBRE</b> Alistamiento de UM Recibir aceptación ETB
<b>ENTRADAS</b>	

<p><u>Id Reporte</u>: Identifica la solicitud del cliente (ETB) en el sistema.</p> <p><u>Fecha y Hora de Elaboración</u>: Indica la fecha y hora en la que el técnico realiza el plano.</p> <p><u>Descripción de Tarea Realizada</u>: Aquí el técnico debe consignar todo el proceso de elaboración de los diseños.</p> <p><u>Registro de Materiales y Equipos Utilizados</u>: Una vez elaborados los diseños se registra si utilizó algún material y/o equipo para garantizar el servicio.</p>	
<p><b>SALIDAS</b></p> <p>Luego de consignar todo esto en la orden de servicio se cambia el estado de la orden a pendiente por cerrar o cerrada.</p>	
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	<b>Recibir aceptación ETB</b>
<b>Actores</b>	Gerente técnico, Técnico
<b>Propósito</b>	Definir las acciones a tomar para asegurar un servicio de UM instalado y dar su cumplimiento.
<b>Descripción</b>	El Gerente técnico recibe la confirmación en el sistema del diseño DWG que permitirá el aseguramiento del servicio así como la cantidad de materiales y equipos utilizados.
<b>Tipo</b>	
<b>Referencias Cruzadas</b>	Ninguna
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acción de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
4. El actor ingresa el id de reporte en el sistema	18. El sistema le carga todos los requerimientos y la descripción de esa orden
19. El gerente técnico recibe el diseño aprobado y determina el personal técnico que realizara la actividad. 20. El gerente debe de determinar los materiales, equipos y recursos que va a utilizar. 21. El Técnico generará la hoja de vida de los equipos que va utilizar. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fechas</li> <li>o Seriales</li> <li>o Marca</li> <li>o Tipo equipo</li> <li>o Capacidad</li> <li>o Cantidad equipos</li> <li>o Clase</li> </ul>	5. El sistema almacena todos los datos consignados por el técnico y cambia de estado la orden asignada de abierta a pendiente por cerrar o cerrada.

22. Las tareas que se realicen se deben documentar con todos procesos generados. 23. Se debe actualizar las tareas en el Service Manager con todos los casos y dejarlos cerrados OK.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Caminos Alternativos</b>	Si el usuario no guarda y sale del formulario no deben quedar cambios almacenados.  Debe existir un botón para cancelar la operación.
<b>Caminos de Excepción</b>	

## ANEXO DIAGRAMAS DE SECUENCIA

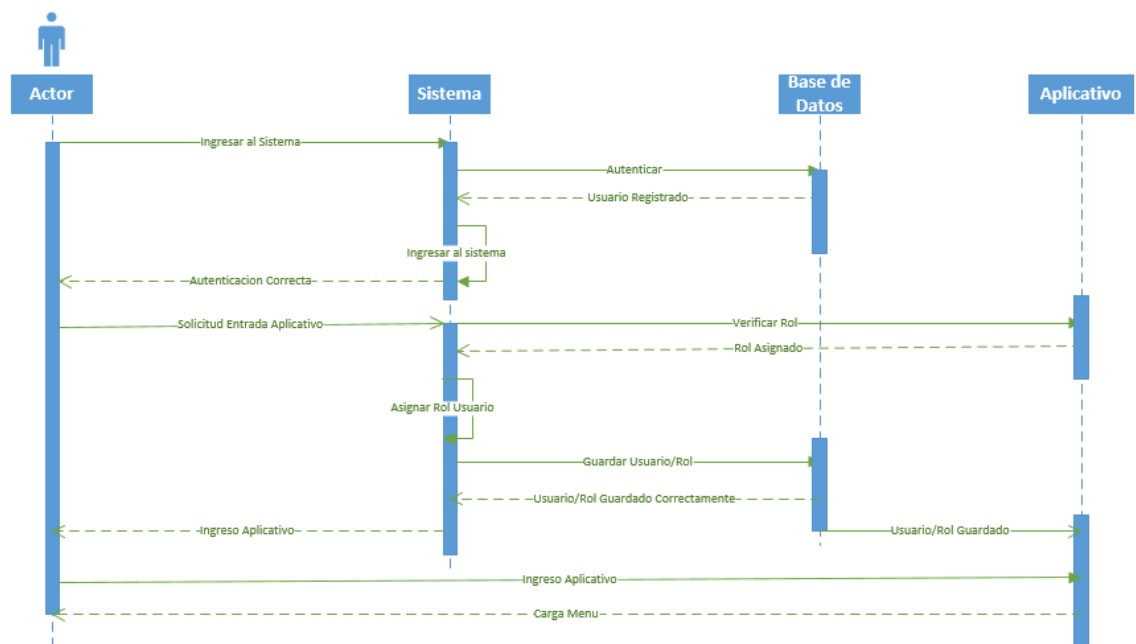


Fig. 1. Diagrama de Secuencia: Ingreso Al Sistema



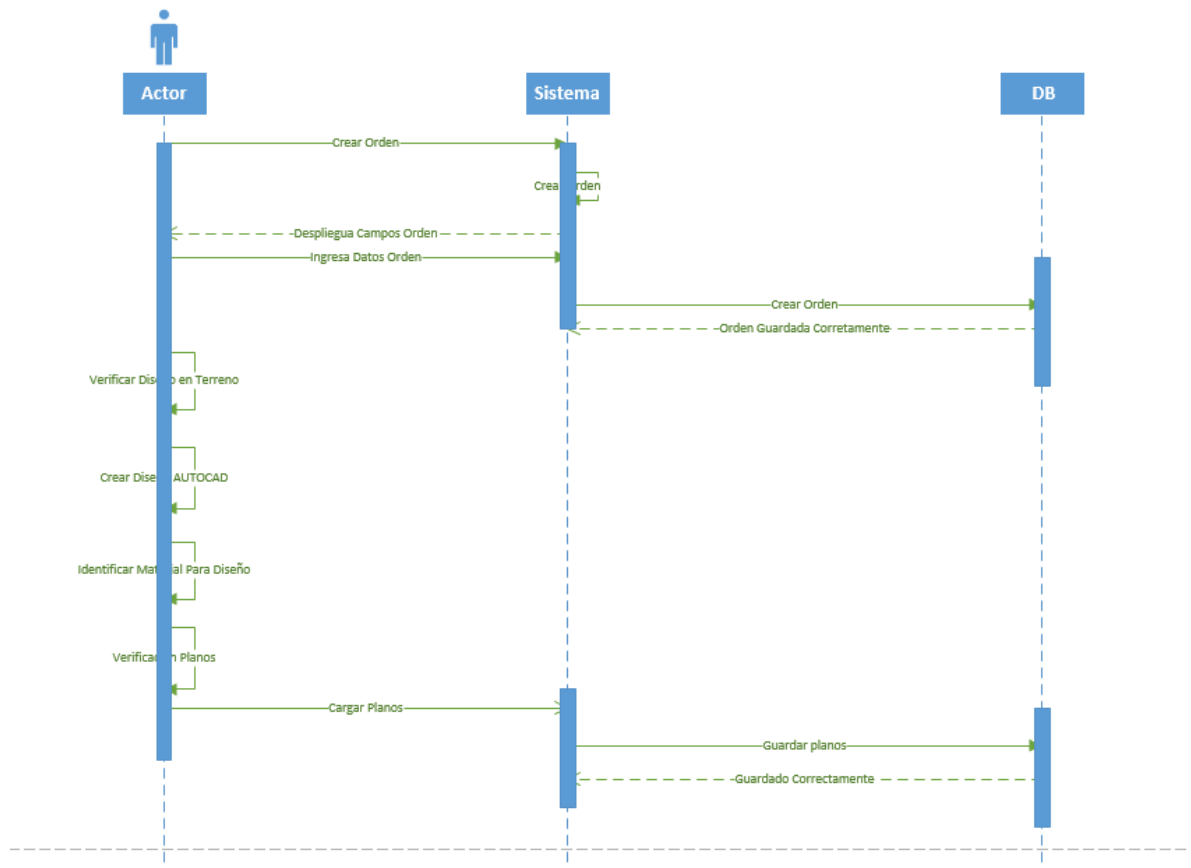


Fig. 2. Diagrama de Secuencia: Actualizar Diseños DWG

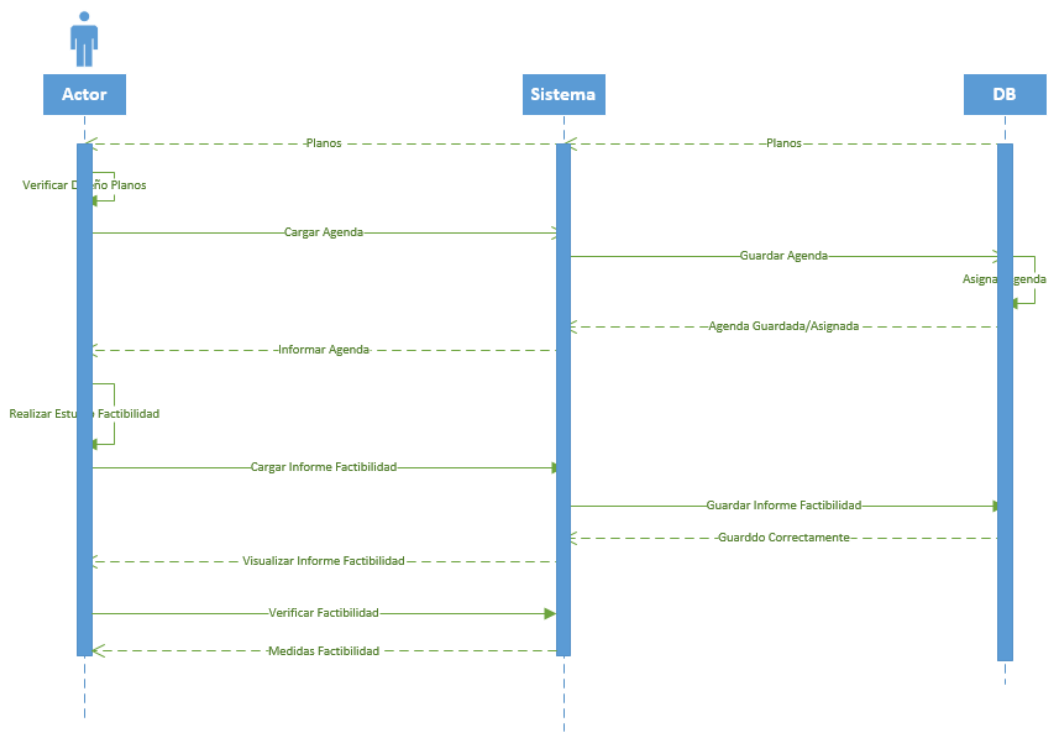


Fig. 3. Diagrama de Secuencia: Factibilidad

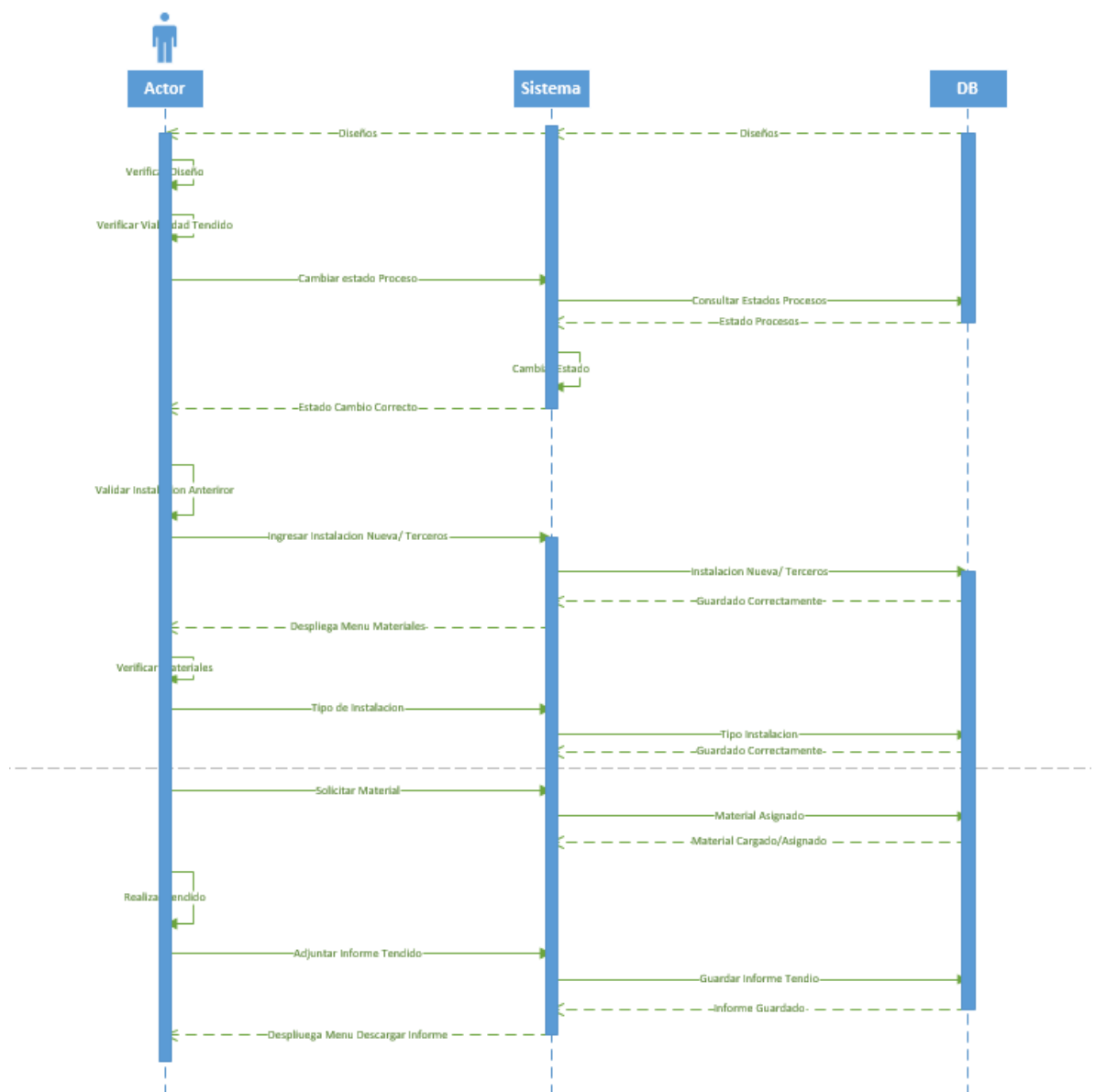


Fig. 4. Diagrama de Secuencia: Tendido

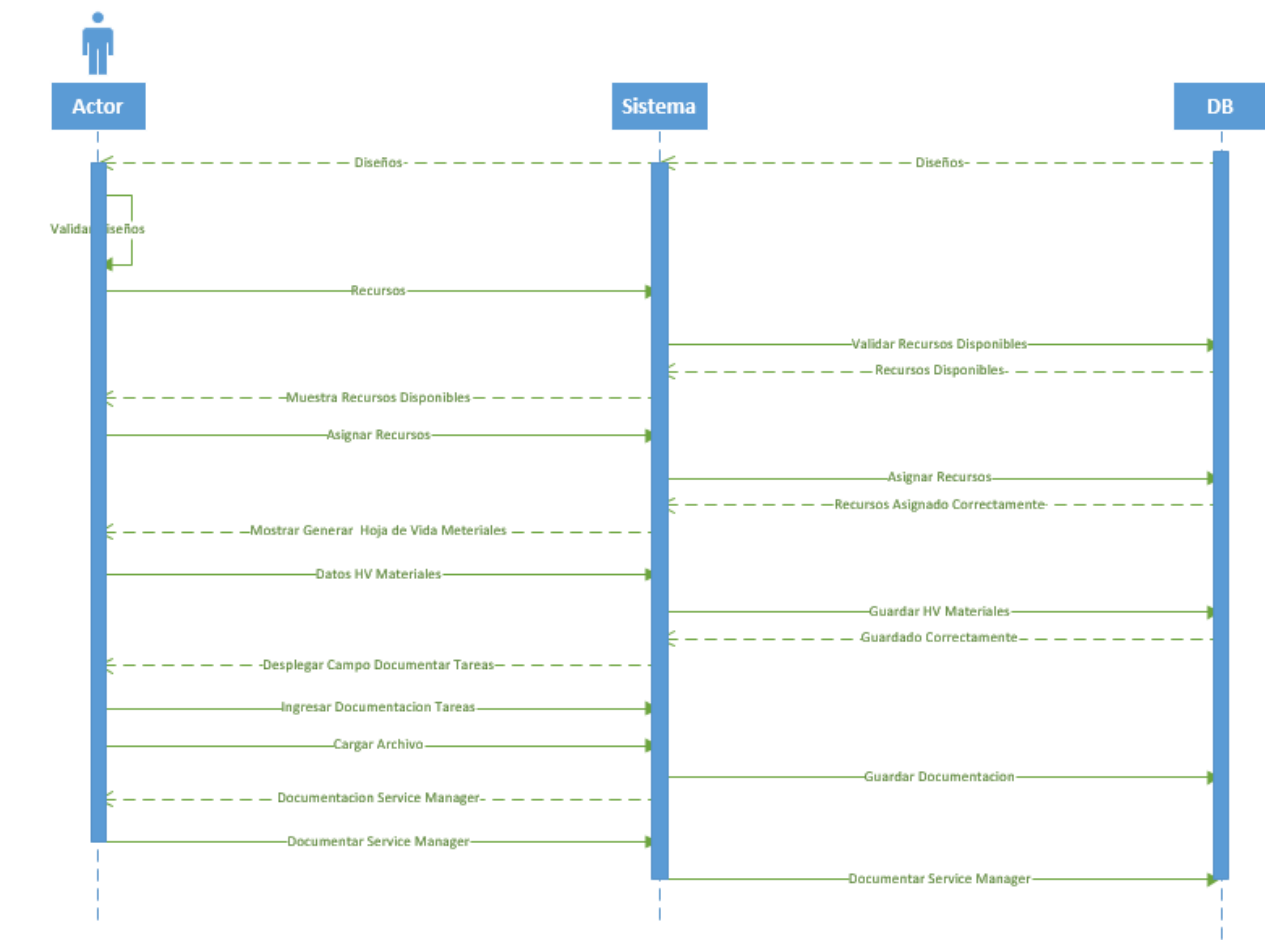


Fig. 5. Diagrama de Secuencia: Aceptación ETB

## ANEXO DIAGRAMA ACTIVIDADES

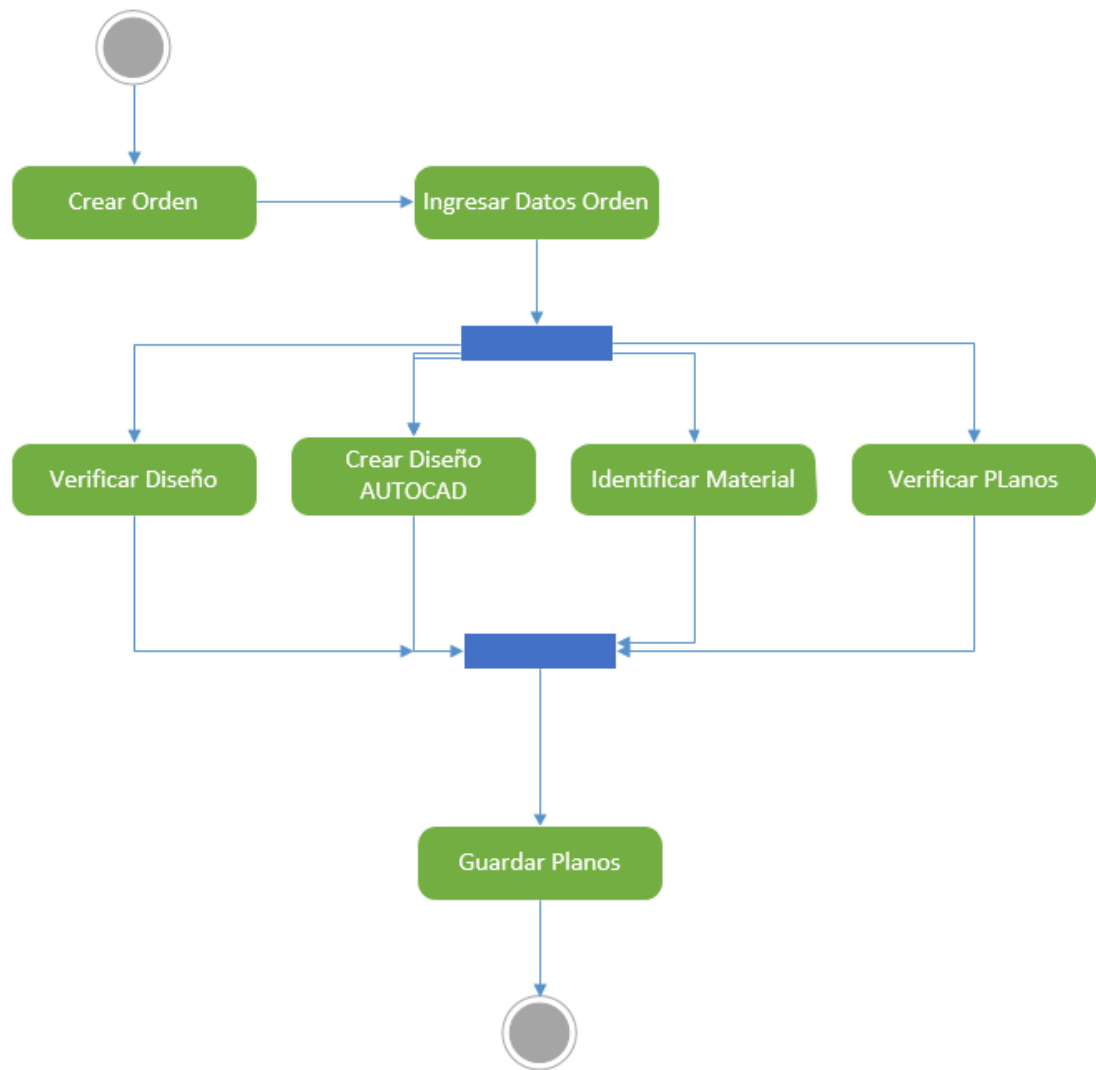


Fig. 1. Diagrama de Actividades: Actualizar Diseños DWG

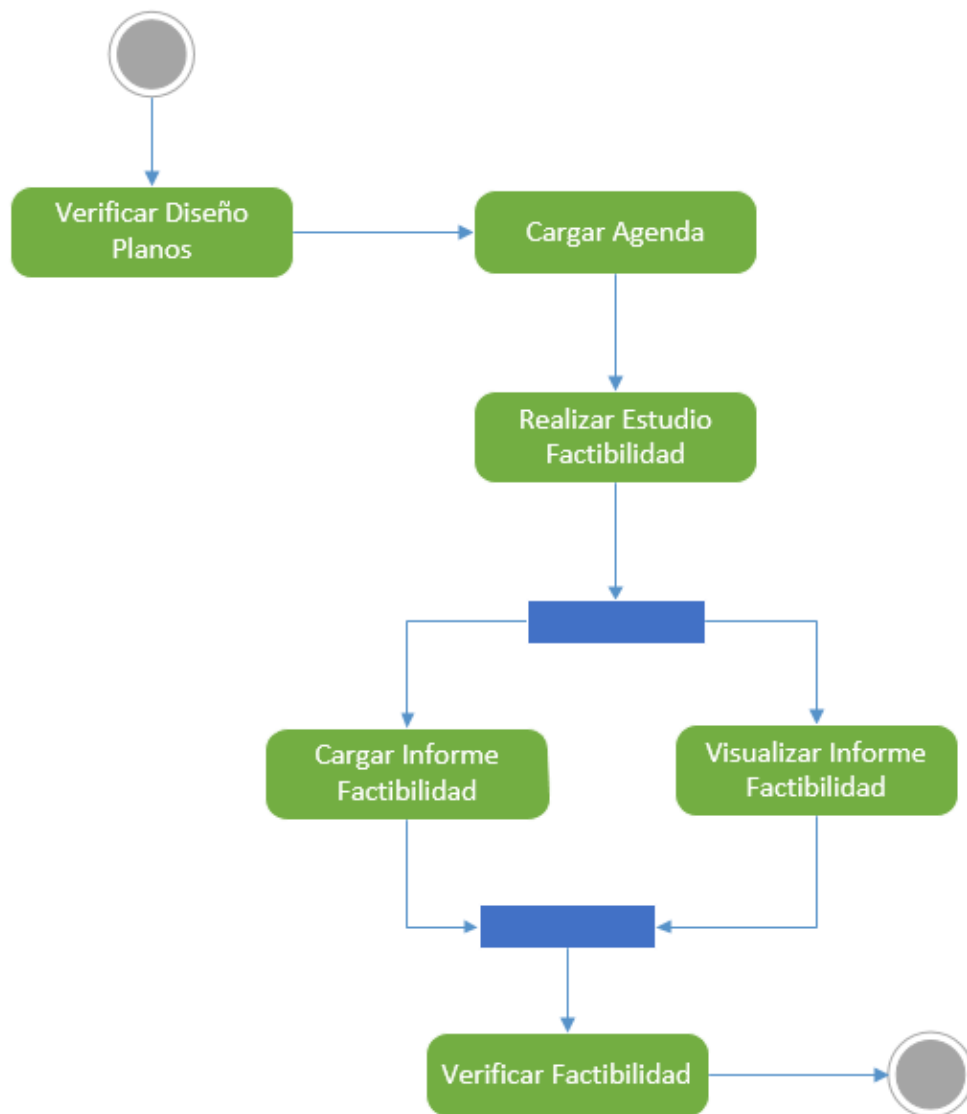


Fig. 2. Diagrama de Actividades: Factibilidad

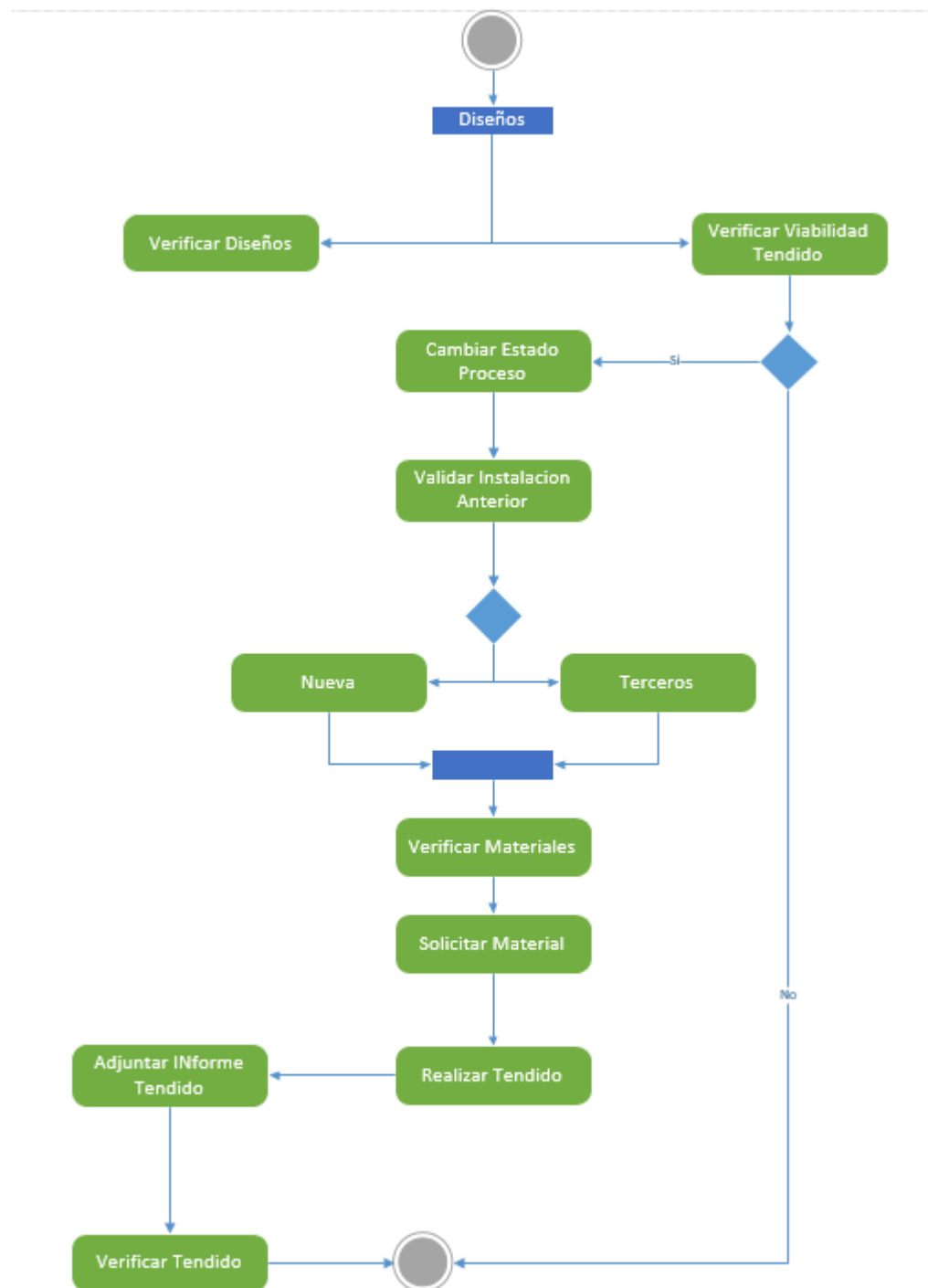


Fig. 3. Diagrama de Actividades: Tendido

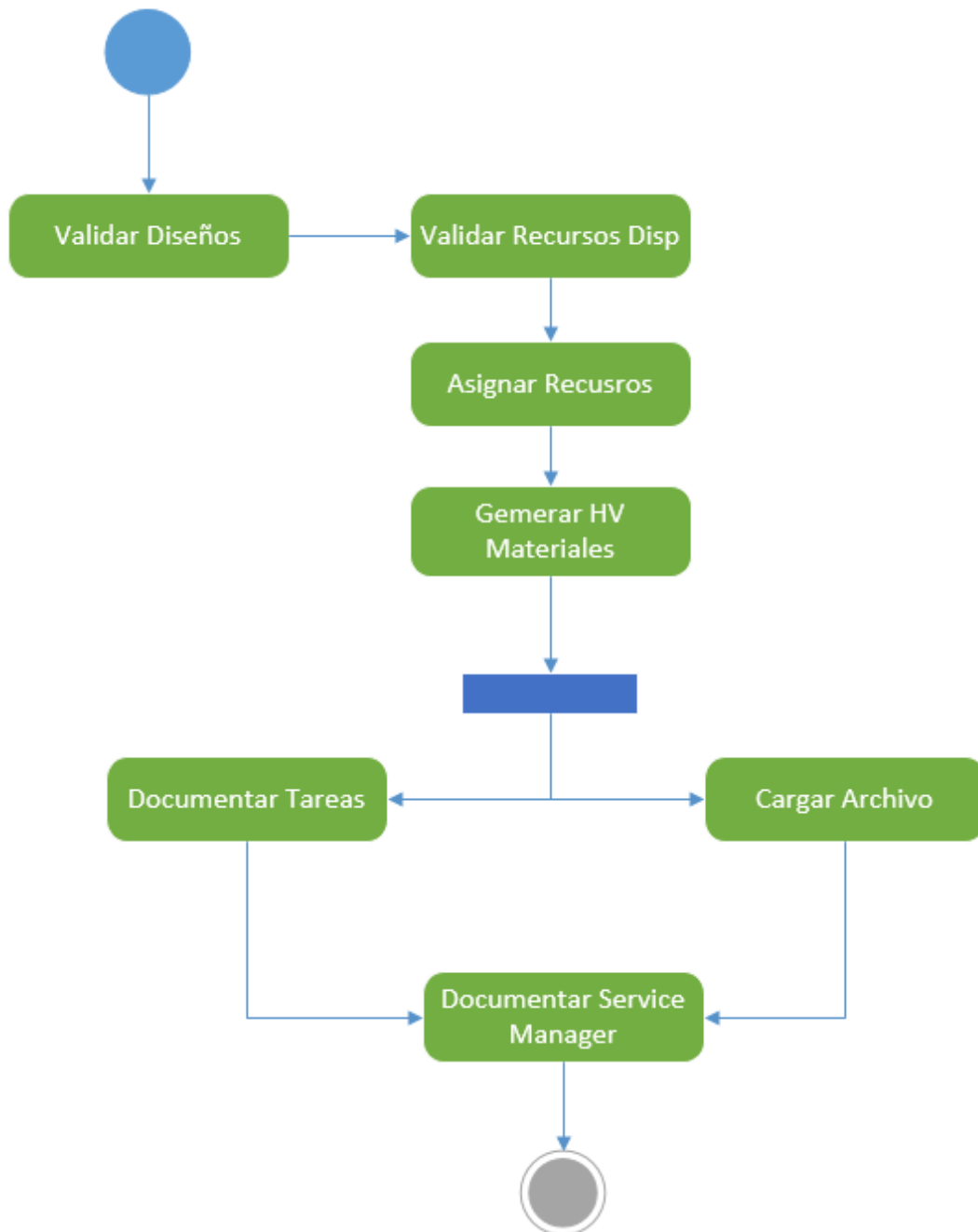


Fig. 4. Diagrama de Actividades: Aceptación ETB